

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008753

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/387
G06T 1/00
// G09C 5/00

(21)Application number : 09-160722

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.06.1997

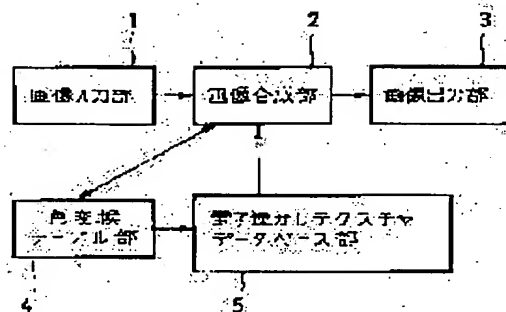
(72)Inventor : SHIBATA NAOKI

(54) ELECTRONIC WATERMARK INSERTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic watermark insertion device capable of effectively inserting an electronic watermark even to the source images of a small color number.

SOLUTION: An image input part 1 inputs the image of an object for inserting the electronic watermark and converts or develops it to the digital data of a form used inside this device. In an electronic watermark texture data base part 5, a texture pattern to which the electronic watermark is inserted beforehand is stored. A color conversion table part 4 stores information relating to the correspondence of colors used in the images supplied to the image input part 1 and textures. An image synthesis part 2 prepares the images for which the colors used in the images supplied to the image input part 1 are replaced with the textures in the electronic watermark texture data base part 5 corresponding to specifications in the color conversion table part 4. An image output part 3 holds the output of the image synthesis part 2 and outputs it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.08.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-8753

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/387
G 0 6 T 1/00
// G 0 9 C 5/00

識別記号

F I
H 0 4 N 1/387
G 0 9 C 5/00
G 0 6 F 15/66

B

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-160722

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 柴多 直樹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

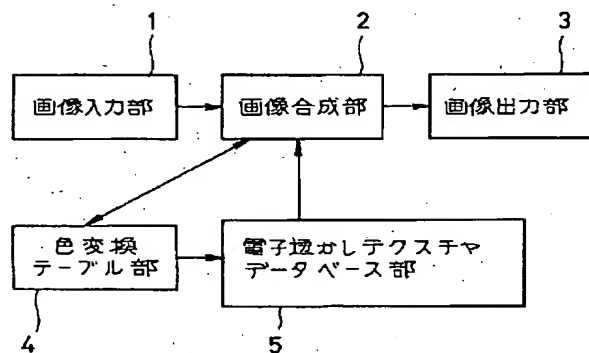
(74) 代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

(54) 【発明の名称】 電子透かし挿入装置

(57) 【要約】

【課題】 色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入可能な電子透かし挿入装置を提供する。

【解決手段】 画像入力部1は電子透かしをいれる対象の画像を入力し、本装置内部で使用する形式のデジタルデータへと変換あるいは展開する。電子透かしテクスチャデータベース部5には予め電子透かしを挿入したテクスチャパターンが格納されている。色変換テーブル部4は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色とテクスチャとの対応付けに関する情報を格納する。画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に対応する電子透かしテクスチャデータベース部5中のテクスチャに置き換えた画像を作成する。画像出力部3は画像合成部2の出力を保持し、それを出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、前記電子透かしが予め挿入されたテクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記テクスチャデータベース及び前記色変換テーブル各々の内容を基に前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像を保持して出力する画像出力手段とを有することを特徴とする電子透かし挿入装置。

【請求項 2】 前記画像合成手段は、前記画像で使用されている色毎に対応するテクスチャパターンを保持する複数の画像バッファと、前記画像で使用されている色を前記画像の画素毎に検出する検出手段と、前記画像の画素毎に前記検出手段で検出された色情報に対応する画像バッファから対応する画素の情報を読出して前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の電子透かし挿入装置。

【請求項 3】 入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、テクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記テクスチャデータベースから出力されるテクスチャパターンに前記電子透かしを挿入する電子透かし挿入手段と、前記色変換テーブルの内容と前記電子透かし挿入手段の出力とを基に前記画像の色を当該色に対応しかつ前記電子透かしが挿入されたテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像を保持して出力する画像出力手段とを有することを特徴とする電子透かし挿入装置。

【請求項 4】 前記画像合成手段は、前記電子透かし挿入手段で前記電子透かしが挿入されたテクスチャパターンを前記画像で使用されている色毎に保持する複数の画像バッファと、前記画像で使用されている色を前記画像の画素毎に検出する検出手段と、前記画像の画素毎に前記検出手段で検出された色情報に対応する画像バッファから対応する画素の情報を読出して前記画像の色を当該色に対応しかつ前記電子透かしが挿入されたテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する手段とを含むことを特徴とする請求項 3 記載の電子透かし挿入装置。

【請求項 5】 入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、テクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記テクスチャデータベース及び前記色変換テーブル各々の内容

を基に前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像に前記電子透かしを挿入する電子透かし挿入手段と、前記電子透かし挿入手段で前記電子透かしが挿入された画像を保持して出力する画像出力手段とを有することを特徴とする電子透かし挿入装置。

【請求項 6】 前記画像合成手段は、前記画像で使用されている色毎に対応するテクスチャパターンを保持する複数の画像バッファと、前記画像で使用されている色を前記画像の画素毎に検出する検出手段と、前記画像の画素毎に前記検出手段で検出された色情報に対応する画像バッファから対応する画素の情報を読出して前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する手段とを含むことを特徴とする請求項 5 記載の電子透かし挿入装置。

【請求項 7】 入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、テクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記画像で使用されている色毎に対応するテクスチャパターンを保持する複数の画像バッファと、前記複数の画像バッファ各々に保持されたテクスチャパターンに前記電子透かしを挿入する電子透かし挿入手段と、前記画像で使用されている色を前記画像の画素毎に検出する検出手段と、前記画像の画素毎に前記検出手段で検出された色情報に対応しかつ前記電子透かし挿入手段が前記電子透かしを挿入したテクスチャパターンを保持する画像バッファから対応する画素の情報を読出して前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像を保持して出力する画像出力手段とを有することを特徴とする電子透かし挿入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子透かし挿入装置に関し、特に画像信号に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 昨今、画像信号をはじめとして、それらの内容の著作権の保護等を目的としたり、あるいはメディアの信号自体に例えば説明文別情報を埋め込むための技術として、「電子透かし (Digital Water Mark)」と呼ばれる技術の開発がすすめられている。画像信号を例にとると、一般には、画像信号をデジタルデータ化した後に人間の視覚特性上で認識不可能かそれに近いように、データを変更する技術といえる。

【0003】 この技術としては、空間領域において、い

くつかのランダム分布したノイズ画面を足し合わせ、原画像に重畳する技術がある。この技術については、国際公開特許WO95/14289号公報に開示されている。

【0004】また、画像を周波数領域に変換した後にスペクトルの一部を変更することによって電子透かしを挿入し、再度画像（空間領域）に逆変換して電子透かしを挿入する技術もある。この技術については、本願出願人が提案中である。

【0005】この技術においては、原画像をフーリエ変換やDCT (Discrete Cosine Transform) を用いて、周波数領域データに変換する。その後、得られたスペクトルの内の重要な物を見つけだしている。ここで、重要なものとはそのデータを変更したり、あるいは除去した場合に原画像への影響が大きなものであり、例えばスペクトルの大きさ（絶対値）を基準に判断する。

【0006】上記の選んだスペクトルの絶対値を $1 + \alpha$ 倍する。 α は、例えば上限が0.1程度の乱数で、この乱数の値とスペクトルの位置とが電子透かしとなる。さらに、変更されたスペクトルを逆フーリエ変換や逆DCTを行うことで電子透かし入りの画像を得る。

【0007】上述のような手順で実行される方法は画像の輝度レベル方向の冗長な深さを利用し、人間の視覚特性上で検出不可能なレベルまで電子透かしを弱めて入れることを前提としている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の電子透かし挿入装置では、例えば地図画像等のように、色数が少ない画像データの場合、そのままではその画像データの中に電子透かしを挿入することができない、あるいは挿入したとしても原画像を大きく損ねてしまうこととなる。

【0009】画像のフォーマットを変換して輝度レベル方向を確保する場合、例えばRGB (Red Green Blue) の3ビットで表される合計8色を利用した画像を、色相を保ったまま、例えばRGB夫々を8ビットで表した24ビット画像に変換して輝度レベル方向を確保する場合、これによって電子透かしが挿入可能な深さを確保することができる。しかしながら、そのままでは原画像の原色の推定が可能であり、例えば単純な色量子化を行うことで、挿入した電子透かしの除去が可能となってしまう。

【0010】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入することができる電子透かし挿入装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による電子透かし挿入装置は、入力される画像に電子透かしを挿入する電

子透かし挿入装置であって、前記電子透かしが予め挿入されたテクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記テクスチャデータベース及び前記色変換テーブル各々の内容を基に前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像を保持して出力する画像出力手段とを備えている。

【0012】本発明による他の電子透かし挿入装置は、入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、テクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記テクスチャデータベースから出力されるテクスチャパターンに前記電子透かしを挿入する電子透かし挿入手段と、前記色変換テーブルの内容と前記電子透かし挿入手段の出力とを基に前記画像の色を当該色に対応しかつ前記電子透かしが挿入されたテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像を保持して出力する画像出力手段とを備えている。

【0013】本発明による別の電子透かし挿入装置は、入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、テクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記テクスチャデータベース及び前記色変換テーブル各々の内容を基に前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像に前記電子透かしを挿入する電子透かし挿入手段と、前記電子透かし挿入手段で前記電子透かしが挿入された画像を保持して出力する画像出力手段とを備えている。

【0014】本発明によるさらに別の電子透かし挿入装置は、入力される画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置であって、テクスチャパターンを予め格納するテクスチャデータベースと、前記画像で使用されている色と前記テクスチャパターンとを対応付けるための情報を予め記憶する色変換テーブルと、前記画像で使用されている色毎に対応するテクスチャパターンを保持する複数の画像バッファと、前記複数の画像バッファ各々に保持されたテクスチャパターンに前記電子透かしを挿入する電子透かし挿入手段と、前記画像で使用されている色を前記画像の画素毎に検出する検出手段と、前記画像の画素毎に前記検出手段で検出された色情報に対応しかつ前記電子透かし挿入手段が前記電子透かしを挿入したテクスチャパターンを保持する画像バッファから対応す

る画素の情報を読出して前記画像の色を当該色に対応するテクスチャパターンで置き換えた画像を合成する画像合成手段と、前記画像合成手段から出力される画像を保持して出力する画像出力手段とを備えている。

【0015】すなわち、本発明の電子透かし挿入装置は、色数が少ない画像に対しても画像の輝度あるいは色数方向の深さの拡張を行うことで、十分に不可視なレベルで電子透かしを挿入し得ることを実現する。

【0016】このようにして得られた画像に対しては、まず画像のフォーマットを単純に深さ方向に拡張するのみではなく、原画像が持っていた同一色領域をあるテクスチャを持った領域に変換し、このテクスチャを色の再量子化による原画像の再生が困難である文様とすることによって、その色再量子化に対する耐性を向上させている。

【0017】上記のテクスチャとしては多数の色を用いている、あるいは輝度レベルが様々に変化している等の特徴があるものを用いる。これによって、色数が少ない画像への電子透かしの挿入及び色の再量子化による電子透かしの除去に対する耐性を向上させることが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。図において、本発明の一実施例による電子透かし挿入装置は画像入力部1と、画像合成部2と、画像出力部3と、色変換テーブル部4と、電子透かしテクスチャデータベース部（以下、データベース部とする）5とから構成されている。これら各部はマイクロCPU（中央処理装置）やDSP（Digital Signal Processor）を用い、プログラムと必要な入力センサ（画像スキャナ）の入力手段とを組合せることで実現することができる。

【0019】画像入力部1は電子透かしをいれる対象の画像を入力する手段である。これは、例えば画像スキャナやCDROM、及びフロッピディスク等のドライブからの読取り等を用い、本装置内部で使用する形式のデジタルデータへと変換あるいは展開する。

【0020】この展開はJPEG（Joint Photographic Experts Group）やGIF（Graphics Interchange Format）等の圧縮フォーマットの場合に必要な処理である。

【0021】内部で使用する形式のデータは、例えばR（赤）、G（緑）、B（青）の独立したプレーン（平面）を持ち、夫々の色の画素の輝度値を格納する形式のものである。

【0022】この変換あるいは展開の方法としては、例えばRGB（Red Green Blue）の3ビット

で表される合計8色を利用した画像を、色相を保ったまま、RGB夫々を8ビットで表した24ビット画像に変換する方法等がある。このように変換することで、輝度レベル方向あるいは色数方向の深さの拡張を行うことができる。

【0023】データベース部5には予め電子透かしを挿入したテクスチャパターンが格納されており、内部にはある大きさのテクスチャ画像が、電子透かしの挿入動作に先だって、本装置内で用いられる形式等で格納されている。

【0024】色変換テーブル部4は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色をデータベース部5中に登録されているテクスチャのうちの一つのテクスチャに対応付けるためのテーブル、つまり画像で使用されている色とテクスチャとの対応付けに関する情報を格納するテーブルを持つ。

【0025】この色変換テーブル部4は、例えばマイクロCPUやDSPによる実現の際に、メモリ中の2次元配列データ等として実現することができる。この対応付けに関する情報は電子透かしの挿入動作時の初めに利用者によって与えられる。

【0026】色変換テーブル部4への対応付けの与え方としては、例えば原画像側の色としてメモリに直接RGBの組合せを書込み、テクスチャ側の指定としてデータベース部5中の通し番号をメモリに直接書込むという方法や、それらをGUI（グラフィカルユーザインタフェース）を用いて行う方法等がある。また、この組合せに関しては擬似乱数を用いて組合せることも可能であるが、組合せの指定方法については本発明の本質部分ではないので、その説明を省略する。

【0027】画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に対応するデータベース部5中のテクスチャに置き換えた画像を作成する。

【0028】画像出力部3は画像合成部2の出力を何らかの形で保持し、それを出力する。すなわち、画像出力部3はフロッピディスクやハードディスク上のファイルという形態や再利用可能なメモリ上のデータとして画像合成部2の出力を保持し、ディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0029】図2は図1の画像合成部2の詳細な構成を示すブロック図である。図において、画像合成部2は画像スキャン部21と、複数の画像バッファ22-1～22-(n+1)と、テクスチャコピー部23とから構成されている。画像バッファ22-1～22-(n+1)は、電子透かしを入れる対象の画像で使われている色数をnとした場合に、合成用の画像バッファも必要になるので、n+1個必要となる。

【0030】色変換テーブル部4には画像合成部2の合成動作に先立って、色とテクスチャとの対応が指定され

ているものとする。まず、画像スキャン部21は画像入力部1に与えられた画像の画素数のサイズを最初に調べ、そのサイズをテクスチャコピー部23に渡すとともに、テクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了を待つ。

【0031】テクスチャコピー部23は色変換テーブル部4の内容を先頭から参照しつつ、データベース部5から電子透かしが入ったテクスチャを画像バッファ22-1から順次コピーしていく。その際、予め準備されているテクスチャのサイズと電子透かしを入れる画像のサイズとが一致していない場合には画像スキャン部21から渡された画像サイズを元に、次の処理を行う。

【0032】すなわち、画像サイズの少なくとも縦横どちらかがテクスチャの対応する次元のサイズより大きい場合にはその次元の方向に対してテクスチャを繰返しコピーし、縦横どちらかが小さい場合にはその次元方向に対してテクスチャの一部、例えば左端あるいは上端より必要な長さまでをコピーする。

【0033】色変換テーブル部4中の一つの対応についてコピーが終ると、色変換テーブル部4中の次の対応について次の画像バッファ22-2（図示せず）にテクスチャをコピーし、色変換テーブル部4中の最後の対応までこのコピー処理を繰返す。画像スキャン部21はこのコピー処理動作が終了した後に、そのスキャン動作を再開する。

【0034】画像スキャン部21はテクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了後、画像入力部1に与えられている画像の画素を順次スキャンして行く。スキャンの順序や経路としては螺旋状にスキャンする方法や、左端から右端を上から下に順にスキャンする方法等があり、どのような順序や経路でも良いから、画像入力部1に与えられている画像の全画素をスキャンする。

【0035】画像スキャン部21は一つの画素をスキャンし、その画素の色情報を得ると、それを元に色変換テーブル部4を参照し、色変換テーブル部4中の何番目の対応であるかを元に複数の画像バッファ22-1～22-nのうち対応する画像バッファから対応する画素を読み出し、画像バッファ22-(n+1)にその画素をコピーする。

【0036】画像スキャン部21が画像入力部1に与えられている画像を全てスキャンし終ると、画像バッファ22-(n+1)には色情報をテクスチャ画像に置き換えた画像が保持されることとなり、これを画像合成部2の出力とする。

【0037】これら図1及び図2を用いて本発明の一実施例による電子透かし挿入装置の電子透かし挿入動作について以下説明する。

【0038】この電子透かし挿入動作に先立って、データベース部5には電子透かしが挿入されたテクスチャデータを予め記憶させておく。これは使用者あるいは製造

者が行っておくものである。また、使用者は電子透かしを挿入したい画像を画像入力部1に準備し、色変換テーブル部4にその画像で使用されている色とテクスチャとの対応付けを指定しておく。

【0039】電子透かしの挿入動作が開始されると、画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像に対し、色変換テーブル部4に指定された色とテクスチャとの対応付けに基づいてデータベース部5中のテクスチャで置き換えた画像を生成する。この画像合成部2における動作は上記の通りである。画像合成部2の合成動作が終了すると、画像出力部3は画像合成部2の出力を受取って、その画像を保持した後にディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0040】図3は本発明の他の実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。図において、本発明の他の実施例による電子透かし挿入装置は電子透かしが挿入されたテクスチャを格納するデータベース部5に代えて電子透かしが挿入されていないテクスチャを格納するテクスチャデータベース部（以下、データベース部とする）6と、電子透かし挿入部7とを設けた以外は本発明の一実施例による電子透かし挿入装置と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の一実施例と同様である。

【0041】本発明の他の実施例による電子透かし挿入装置を構成する各部はマイクロCPUやDSPを用い、プログラムと必要な入力センサ（画像スキャナ）の入力手段とを組合せることで実現することができる。

【0042】データベース部6には予め設定されたテクスチャパターンが格納されており、内部にはある大きさのテクスチャ画像が、電子透かしの挿入動作に先だって、本装置で用いられる形式等で格納されている。

【0043】色変換テーブル部4は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色をデータベース部6中に登録されているテクスチャのうちの一つのテクスチャに対応付けるためのテーブル、つまり画像で使用されている色とテクスチャとの対応付けに関する情報を格納するテーブルを持つ。

【0044】この色変換テーブル部4は、例えばマイクロCPUやDSPによる実現の際に、メモリ中の2次元配列データ等として実現することができる。この対応付けに関する情報は電子透かしの挿入動作時の初めに利用者によって与えられる。

【0045】色変換テーブル部4への対応付けの与え方としては、例えば原画像側の色としてメモリに直接RGBの組合せを書込み、テクスチャ側の指定としてデータベース部6中の通し番号をメモリに直接書込むという方法や、それらをGUIを用いて行う方法等がある。また、この組合せに関しては擬似乱数を用いて組合せることも可能であるが、組合せの指定方法については本発明

の本質部分ではないので、その説明を省略する。

【0046】電子透かし挿入部7は色変換テーブル部4の対応付けによってデータベース部6から読出されたテクスチャに対して電子透かしを挿入し、その電子透かしを挿入したテクスチャを画像合成部2に出力する。

【0047】画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に対応してデータベース部6から読出されかつ電子透かし挿入部7で電子透かしが挿入されたテクスチャに置き換えた画像を作成する。

【0048】画像合成部2の構成は上記の本発明の一実施例の構成と同様である。その構成において、まず、画像スキャン部21は画像入力部1に与えられた画像の画素数のサイズを最初に調べ、そのサイズをテクスチャコピー部23に渡すとともに、テクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了を待つ。

【0049】テクスチャコピー部23は色変換テーブル部4の内容を先頭から参照しつつ、データベース部6から読出されかつ電子透かし挿入部7で電子透かしが挿入されたテクスチャを画像バッファ22-1から順次コピーしていく。その際、予め準備されているテクスチャのサイズと電子透かしを入れる画像のサイズとが一致していない場合には画像スキャン部21から渡された画像サイズを元に、次の処理を行う。

【0050】すなわち、画像サイズの少なくとも縦横どちらかがテクスチャの対応する次元のサイズより大きい場合にはその次元の方向に対してテクスチャを繰返しコピーし、縦横どちらかが小さい場合にはその次元方向に対してテクスチャの一部、例えば左端あるいは上端より必要な長さまでをコピーする。

【0051】色変換テーブル部4中の一つの対応についてコピーが終ると、色変換テーブル部4中の次の対応について次の画像バッファ22-2（図示せず）にテクスチャをコピーし、色変換テーブル部4中の最後の対応までこのコピー処理を繰返す。画像スキャン部21はこのコピー処理動作が終了した後に、そのスキャン動作を再開する。

【0052】画像スキャン部21はテクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了後、画像入力部1に与えられている画像の画素を順次スキャンして行く。スキャンの順序や経路としては螺旋状にスキャンする方法や、左端から右端を上から下に順にスキャンする方法等があり、どのような順序や経路でも良いから、画像入力部1に与えられている画像の全画素をスキャンする。

【0053】画像スキャン部21は一つの画素をスキャンし、その画素の色情報を得ると、それを元に色変換テーブル部4を参照し、色変換テーブル部4中の何番目の対応であるかを元に複数の画像バッファ22-1～22-nのうち対応する画像バッファから対応する画素を讀出し、画像バッファ22-(n+1)にその画素をコピ

ーする。

【0054】画像スキャン部21が画像入力部1に与えられている画像を全てスキャンし終ると、画像バッファ22-(n+1)には色情報をテクスチャ画像に置き換えた画像が保持されることとなり、これを画像合成部2の出力とする。

【0055】画像出力部3は画像合成部2の出力を何らかの形で保持し、それを出力する。すなわち、画像出力部3はフロッピディスクやハードディスクの上のファイルという形態や再利用可能なメモリ上のデータとして画像合成部2の出力を保持し、ディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0056】これら図2及び図3を用いて本発明の他の実施例による電子透かし挿入装置の電子透かし挿入動作について以下説明する。

【0057】この電子透かし挿入動作に先立って、データベース部6にはテクスチャデータを予め記憶させておく。これは使用者あるいは製造者が行っておくものである。また、使用者は電子透かしを挿入したい画像を画像入力部1に準備し、色変換テーブル部4に色とテクスチャとの対応付けを指定しておく。

【0058】電子透かしの挿入動作が開始されると、画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像に対し、色変換テーブル部4に指定された色とテクスチャとの対応付けに基づいてデータベース部6から読出されかつ電子透かし挿入部7で電子透かしが挿入されたテクスチャで置き換えた画像を生成する。この画像合成部2における動作は上記の通り、データベース部6から読出されたテクスチャは電子透かし挿入部7を経由して画像合成部2に渡され、画像入力部1に与えられた画像がそのテクスチャで置き換えられた画像が生成される。画像合成部2の合成動作が終了すると、画像出力部3は画像合成部2の出力を受取って、その画像を保持した後にディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0059】図4は本発明の別の実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。図において、本発明の別の実施例による電子透かし挿入装置は電子透かしが挿入されたテクスチャを格納するデータベース部5に代えて電子透かしが挿入されていないテクスチャを格納するデータベース部6と、電子透かし挿入部8とを設けた以外は本発明の一実施例による電子透かし挿入装置と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の一実施例と同様である。

【0060】本発明の別の実施例による電子透かし挿入装置を構成する各部はマイクロCPUやDSPを用い、プログラムと必要な入力センサ（画像スキャナ）の入力手段とを組合せることで実現することができる。

【0061】データベース部6には予め設定されたテクスチャパターンが格納されており、内部にはある大きさ

のテクスチャ画像が、電子透かしの挿入動作に先だって、本装置で用いられる形式等で格納されている。

【0062】色変換テーブル部4は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色をデータベース部6中に登録されているテクスチャのうちの一つのテクスチャに対応付けるためのテーブル、つまり画像で使用されている色とテクスチャとの対応付けに関する情報を格納するテーブルを持つ。

【0063】この色変換テーブル部4は、例えばマイクロCPUやDSPによる実現の際に、メモリ中の2次元配列データ等として実現することができる。この対応付けに関する情報は電子透かしの挿入動作時の初めに利用者によって与えられる。

【0064】色変換テーブル部4への対応付けの与え方としては、例えば原画像側の色としてメモリに直接RGBの組合せを書込み、テクスチャ側の指定としてデータベース部6中の通し番号をメモリに直接書込むという方法や、それらをGUIを用いて行う方法等がある。また、この組合せに関しては擬似乱数を用いて組合せることも可能であるが、組合せの指定方法については本発明の本質部分ではないので、その説明を省略する。

【0065】画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に応じてデータベース部6中に登録されているテクスチャに置き換えた画像を作成する。

【0066】画像合成部2の構成は上記の本発明の一実施例の構成と同様である。その構成において、まず、画像スキャン部21は画像入力部1に与えられた画像の画素数のサイズを最初に調べ、そのサイズをテクスチャコピー部23に渡すとともに、テクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了を待つ。

【0067】テクスチャコピー部23は色変換テーブル部4の内容を先頭から参照しつつ、データベース部6から読出されたテクスチャを画像バッファ22-1から順次コピーしていく。その際、予め準備されているテクスチャのサイズと電子透かしを入れる画像のサイズとが一致していない場合には画像スキャン部21から渡された画像サイズを元に、次の処理を行う。

【0068】すなわち、画像サイズの少なくとも縦横どちらかがテクスチャの対応する次元のサイズより大きい場合にはその次元の方向に対してテクスチャを繰返しコピーし、縦横どちらかが小さい場合にはその次元方向に対してテクスチャの一部、例えば左端あるいは上端より必要な長さまでをコピーする。

【0069】色変換テーブル部4中の一つの対応についてコピーが終ると、色変換テーブル部4中の次の対応について次の画像バッファ22-2（図示せず）にテクスチャをコピーし、色変換テーブル部4中の最後の対応までこのコピー処理を繰返す。画像スキャン部21はこのコピー処理動作が終了した後に、そのスキャン動作を再

開する。

【0070】画像スキャン部21はテクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了後、画像入力部1に与えられている画像の画素を順次スキャンして行く。スキャンの順序や経路としては螺旋状にスキャンする方法や、左端から右端を上から下に順にスキャンする方法等があり、どのような順序や経路でも良いから、画像入力部1に与えられている画像の全画素をスキャンする。

【0071】画像スキャン部21は一つの画素をスキャンし、その画素の色情報を得ると、それを元に色変換テーブル部4を参照し、色変換テーブル部4中の何番目の対応であるかを元に複数の画像バッファ22-1～22-nのうち対応する画像バッファから対応する画素を読み出し、画像バッファ22-(n+1)にその画素をコピーする。

【0072】画像スキャン部21が画像入力部1に与えられている画像を全てスキャンし終ると、画像バッファ22-(n+1)には色情報をテクスチャ画像に置き換えた画像が保持されることとなり、これを画像合成部2の出力とする。

【0073】画像出力部3は画像合成部2の出力を何らかの形で保持し、それを出力する。すなわち、画像出力部3はフロッピーディスクやハードディスクの上のファイルという形態や再利用可能なメモリ上のデータとして画像合成部2の出力を保持し、ディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0074】これら図2及び図4を用いて本発明の別の実施例による電子透かし挿入装置の電子透かし挿入動作について以下説明する。

【0075】この電子透かし挿入動作に先立って、データベース部6にはテクスチャデータを予め記憶させておく。これは使用者あるいは製造者が行っておくものである。また、使用者は電子透かしを挿入したい画像を画像入力部1に準備し、色変換テーブル部4に色とテクスチャとの対応付けを指定しておく。

【0076】電子透かしの挿入動作が開始されると、画像合成部2が画像入力部1に与えられた画像に対し、色変換テーブル部4に指定された色とテクスチャとの対応付けに基づいてデータベース部6から読出されたテクスチャで置き換えた画像を生成する。

【0077】画像合成部2の生成動作が終了すると、電子透かし挿入部8は画像合成部2の出力に電子透かしを挿入して画像出力部3に出力する。画像出力部3は電子透かし挿入部8の出力を受取って、その画像を保持した後にディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0078】図5は本発明のさらに別の実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。図において、本発明のさらに別の実施例による電子透かし挿入装置は電子透かしが挿入されたテクスチャを格納する

データベース部5に代えて電子透かしが挿入されていないテクスチャを格納するデータベース部6と、電子透かし挿入部9とを設けた以外は本発明の一実施例による電子透かし挿入装置と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の一実施例と同様である。

【0079】データベース部6には予め設定されたテクスチャパターンが格納されており、内部にはある大きさのテクスチャ画像が、電子透かしの挿入動作に先だつて、本装置で用いられる形式等で格納されている。

【0080】色変換テーブル部4は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色をデータベース部6中に登録されているテクスチャのうちの一つのテクスチャに対応付けるためのテーブル、つまり画像で使用されている色とテクスチャとの対応付けに関する情報を格納するテーブルを持つ。

【0081】この色変換テーブル部4は、例えばマイクロCPUやDSPによる実現の際に、メモリ中の2次元配列データ等として実現することができる。この対応付けに関する情報は電子透かしの挿入動作時の初めに利用者によって与えられる。

【0082】色変換テーブル部4への対応付けの与え方としては、例えば原画像側の色としてメモリに直接RGBの組合せを書込み、テクスチャ側の指定としてデータベース部6中の通し番号をメモリに直接書込むという方法や、それらをGUIを用いて行う方法等がある。また、この組合せに関しては擬似乱数を用いて組合せることも可能であるが、組合せの指定方法については本発明の本質部分ではないので、その説明を省略する。

【0083】画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に応じてデータベース部6中に登録されているテクスチャに置き換えた画像を作成する。その画像はデータベース部6から画像合成部2に読出された後に電子透かし挿入部9で電子透かしを挿入されて再度画像合成部2に保持されたものである。

【0084】画像出力部3は画像合成部2の出力を何らかの形で保持し、それを出力する。すなわち、画像出力部3はフロッピディスクやハードディスクの上のファイルという形態や再利用可能なメモリ上のデータとして画像合成部2の出力を保持し、ディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0085】図6は図5の画像合成部2の詳細な構成を示すブロック図である。図において、画像合成部2は画像スキャン部21と、複数の画像バッファ22-1~22-(n+1)と、テクスチャコピー部23とから構成されている。画像バッファ22-1~22-(n+1)は、電子透かしを入れる対象の画像で使われている色数をnとした場合に、合成用の画像バッファも必要となるので、n+1個必要となる。

【0086】色変換テーブル部4には画像合成部2の合成動作に先立って、色とテクスチャとの対応が指定されているものとする。まず、画像スキャン部21は画像入力部1に与えられた画像の画素数のサイズを最初に調べ、そのサイズをテクスチャコピー部23に渡すとともに、テクスチャコピー部23のコピー処理動作の終了を待つ。

【0087】テクスチャコピー部23は色変換テーブル部4の内容を先頭から参照しつつ、データベース部6から読出されたテクスチャを画像バッファ22-1から順次コピーしていく。その際、予め準備されているテクスチャのサイズと電子透かしを入れる画像のサイズとが一致していない場合には画像スキャン部21から渡された画像サイズを元に、次の処理を行う。

【0088】すなわち、画像サイズの少なくとも縦横どちらかがテクスチャの対応する次元のサイズより大きい場合にはその次元の方向に対してテクスチャを繰返しコピーし、縦横どちらかが小さい場合にはその次元方向に対してテクスチャの一部、例えば左端あるいは上端より必要な長さまでをコピーする。

【0089】色変換テーブル部4中の一つの対応についてコピーが終ると、色変換テーブル部4中の次の対応について次の画像バッファ22-2（図示せず）にテクスチャをコピーし、色変換テーブル部4中の最後の対応までこのコピー処理を繰返す。画像スキャン部21はこのコピー処理動作が終了した後に、上記の電子透かし挿入部9によって画像バッファ22-1~22-n各々の画像に電子透かしを挿入する。

【0090】画像スキャン部21は電子透かし挿入部9による電子透かしの挿入動作の終了後、画像入力部1に与えられている画像の画素を順次スキャンして行く。スキャンの順序や経路としては螺旋状にスキャンする方法や、左端から右端を上から下に順にスキャンする方法等があり、どのような順序や経路でも良いから、画像入力部1に与えられている画像の全画素をスキャンする。

【0091】画像スキャン部21は一つの画素をスキャンし、その画素の色情報を得ると、それを元に色変換テーブル部4を参照し、色変換テーブル部4中の何番目の対応であるかを元に複数の画像バッファ22-1~22-nのうち対応する画像バッファから対応する画素を読み出し、画像バッファ22-(n+1)にその画素をコピーする。

【0092】画像スキャン部21が画像入力部1に与えられている画像を全てスキャンし終ると、画像バッファ22-(n+1)には色情報をテクスチャ画像に置き換えた画像が保持されることとなり、これを画像合成部2の出力とする。

【0093】これら図5及び図6を用いて本発明のさらに別の実施例による電子透かし挿入装置の電子透かし挿入動作について以下説明する。

【0094】この電子透かし挿入動作に先立って、データベース部6にはテクスチャデータを予め記憶させておく。これは使用者あるいは製造者が行っておくものである。また、使用者は電子透かしを挿入したい画像を画像入力部1に準備し、色変換テーブル部4に色とテクスチャとの対応付けを指定しておく。

【0095】電子透かしの挿入動作が開始されると、画像合成部2は画像入力部1に与えられた画像に対し、色変換テーブル部4に指定された色とテクスチャとの対応付けに基づいてデータベース部6から読出されたテクスチャで置き換えた画像を生成する。画像合成部2の合成動作が終了すると、電子透かし挿入部9は画像合成部2中の画像バッファ22-1～22-nに納められている画像を入力とし、その画像に電子透かしを挿入して同じ画像バッファ22-1～22-nに電子透かしが挿入された画像を出力する。

【0096】この電子透かし挿入部9による画像合成部2中の画像バッファ22-1～22-nの画像に対する電子透かしの挿入動作が終了し、画像合成部2が画像入力部1に与えられた画像の色を電子透かしが挿入された画像で置き換えた画像を作成すると、画像出力部3は画像合成部2の出力を受取って、その画像を保持した後にディスプレイ画面への表示やプリンタでの印刷等として出力する。

【0097】このように、画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に対応するデータベース部5中の電子透かしが挿入されたテクスチャに置き換えた画像を画像合成部2で作成し、画像出力部3から出力することによって、色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入することができる。

【0098】また、画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に対応するデータベース部6から読出されかつ電子透かし挿入部7で電子透かしが挿入されたテクスチャに置き換えた画像を画像合成部2で作成し、画像出力部3から出力することによって、色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入することができる。

【0099】さらに、画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、画像合成部2で色変換テーブル部4中の指定に対応するデータベース部6から読出されたテクスチャに置き換えた画像に電子透かし挿入部8で電子透かしを挿入した画像を画像出力部3から出力することによって、色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入することができる。

【0100】さらにまた、画像合成部2で画像入力部1に与えられた画像で使用されている色を、色変換テーブル部4中の指定に対応するデータベース部6から読出されたテクスチャに電子透かし挿入部9で電子透かしを挿入したテクスチャで置き換えた画像を画像出力部3から

出力することによって、色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入することができる。

【0101】すなわち、色数が少ない画像に対しても画像の輝度あるいは色数方向の深さの拡張を画像入力部1で行い、十分に不可視なレベルで電子透かしを挿入し得る画像を得るとともに、得られた画像に対して画像のフォーマットを単純に深さ方向に拡張するのみではなく、原画像が持っていた同一色領域にあるテクスチャを持った領域に画像合成部2で変換している。その際、テクスチャを色の再量子化による原画像の再生が困難である文様とすることによって、その色再量子化に対する耐性を向上させている。

【0102】上記のテクスチャとしては多数の色を用いている、あるいは輝度レベルが様々に変化している等の特徴があるものを使用する。これによって、色数が少ない画像への電子透かしの挿入及び色の再量子化による電子透かしの除去に対する耐性を向上させることが可能となる。

【0103】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、電子透かしを挿入する画像で使用されている色を、当該色に予め対応付けられかつ電子透かしを挿入したテクスチャパターンで置き換えた画像を合成することによって、色数が少ない原画像に対しても有効に電子透かしを挿入することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の画像合成部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の他の実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の別の実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。

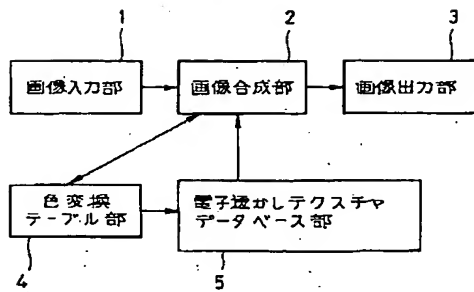
【図5】本発明のさらに別の実施例による電子透かし挿入装置の構成を示すブロック図である。

【図6】図5の画像合成部の詳細な構成を示すブロック図である。

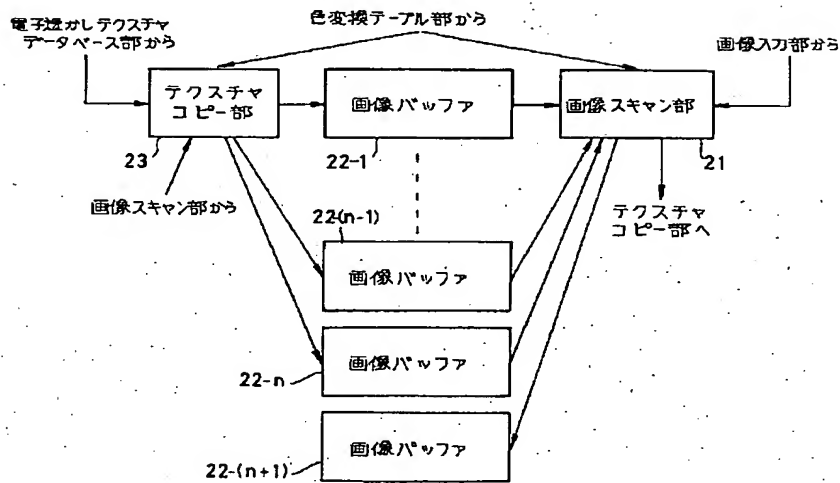
【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 画像合成部
- 3 画像出力部
- 4 色変換テーブル部
- 5 電子透かしテクスチャデータベース部
- 6 テクスチャデータベース部
- 7～9 電子透かし挿入部
- 21 画像スキャン部
- 22-1～22-(n+1) 画像バッファ
- 23 テクスチャコピー部

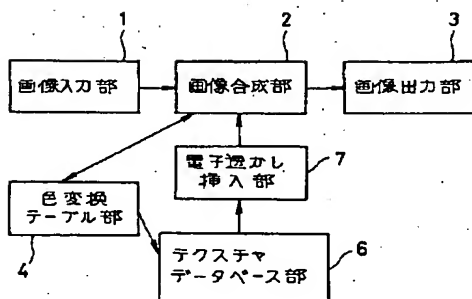
【図 1】



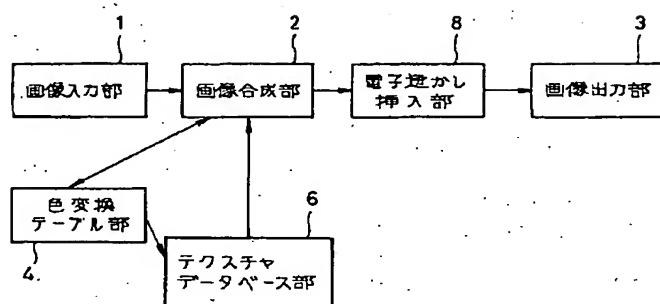
【図 2】



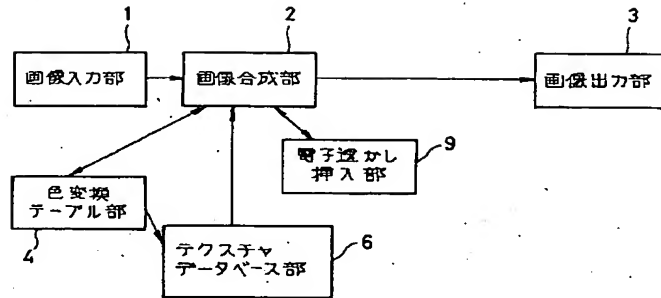
【図 3】



【図 4】



【図5】



【図6】

